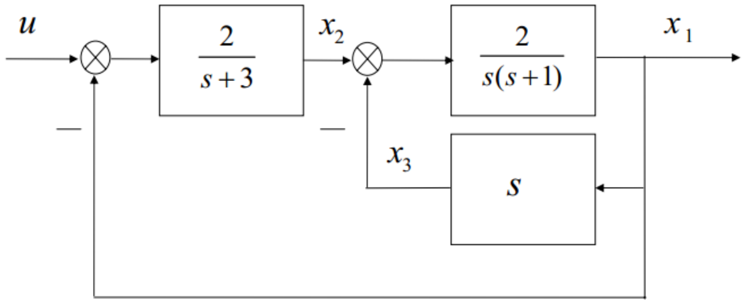
1.建立状态空间表达式

题：下图所示系统，试写出其状态空间表达式。



2. 求系统的传递函数矩阵表达式 G(s)

题：线性定常系统传递函数如下：

1. 求系统可控标准形实现，画出系统状态图；
2. 用传递函数并联分解法，求系统对角形实现。

$$G(s)=\begin{bmatrix}\frac{s+3}{(s+1)(s+2)}\\ \frac{s+4}{s+3}\end{bmatrix}$$

题：传递函数矩阵如下，求最小实现：

$$G(s)=\begin{bmatrix}\frac{2(s+3)}{(s+1)(s+2)} & \frac{4(s+4)}{s+5}\end{bmatrix}$$

3. 线性离散系统状态空间表达式的建立及求解 9-8

题：线性定常连续系统的状态空间表达式如下，设采样周期T=1s，求离散化后系统离散状态空间表达式：

$$\dot{x}=\begin{bmatrix}0 & 1\\ 0 & 2\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}0\\ 1\end{bmatrix}u$$
$$y=\begin{bmatrix}1 & 0\end{bmatrix}x$$

4. 判断可控性/可观性

题：试判断下列系统的可控性：

$$\begin{bmatrix}\dot{x}_1\\ \dot{x}_2\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}-2 & 0\\ 0 & -1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x_1\\ x_2\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}1\\ 0\end{bmatrix}u$$

$$\begin{bmatrix}\dot{x}_1\\ \dot{x}_2\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x_1\\ x_2\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}1\\ 1\end{bmatrix}u$$

$$\begin{bmatrix}\dot{x}_1\\ \dot{x}_2\\ \dot{x}_3\\ \dot{x}_4\\ \dot{x}_5\\ \dot{x}_6\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\lambda_1 & 1 & & & & \\ & \lambda_1 & & & & \\ & & \lambda_2 & & & \\ & & & \lambda_3 & 1 & \\ & & & & \lambda_3 & 1\\ & & & & & \lambda_3\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x_1\\ x_2\\ x_3\\ x_4\\ x_5\\ x_6\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0\\ 1 & 0 & 0\end{bmatrix}u$$

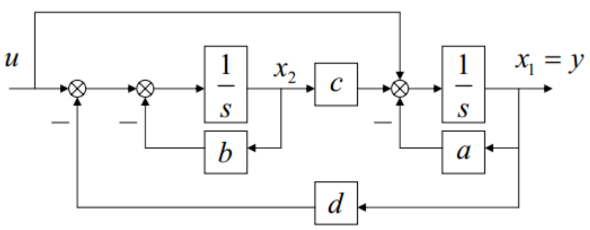
5. 线性离散系统状态空间表达式的建立及求解

题：线性定常连续系统状态方程为下式，1.设采样周期为T，建立系统离散状态方程；2.为维持离散化前系统的可控性，试确定采样周期T的取值。

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -4 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} u$$

6.系统状态可控/系统可观

题：系统结构图如下，图中a,b,c,d为实常数，试建立系统的状态空间表达式，并分别确定当系统状态可控及系统可观测时，a,b,c,d应满足的条件。



7.

题：线性定常系统的状态空间表达式如下，求1.对角型实现；2.判断可控、可观测性；3.求出可控子空间，可观测子空间。

$$A=\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&2&0&0\\-6&-2&3&0\\-3&-2&0&4\end{bmatrix},B=\begin{bmatrix}1\\0\\3\\2\end{bmatrix},C=\begin{bmatrix}-4&-3&1&1\end{bmatrix}$$

解：

$$\dot{\bar{x}}=\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&2&0&0\\0&0&3&0\\0&0&0&4\end{bmatrix}\bar{x}+\begin{bmatrix}1\\0\\0\\1\end{bmatrix}u,y=\begin{bmatrix}0&0&1&1\end{bmatrix}\bar{x}$$

8.

题：线性定常系统的状态空间表达式如下，欲使系统中有一个状态既可控又可观测，另一个状态既不可控也不可观测，试确定参数之间的关系。

$$\dot{x}=\begin{bmatrix}0&1\\-2&-3\end{bmatrix}x+\begin{bmatrix}b_1\\b_2\end{bmatrix}u$$

$$y=\begin{bmatrix}c_1&c_2\end{bmatrix}x$$

9. 极点配置/计算状态反馈矩阵

题：系统传递函数如下，要求用状态反馈将闭环极点配置到（-2，-2，-1）。试计算状态反馈增益矩阵，并说明所得闭环系统是否可观测。

$$G(s)=\frac{s+1}{s^2(s+3)}$$

10. 题：系统微分方程如下，要求用状态反馈将闭环极点配置到（-4.8，-4.8±j3.6）。试计算状态反馈增益矩阵，并绘制状态变量图。

$$\dddot{y}+5\ddot{y}+3\dot{y}+2y=u$$